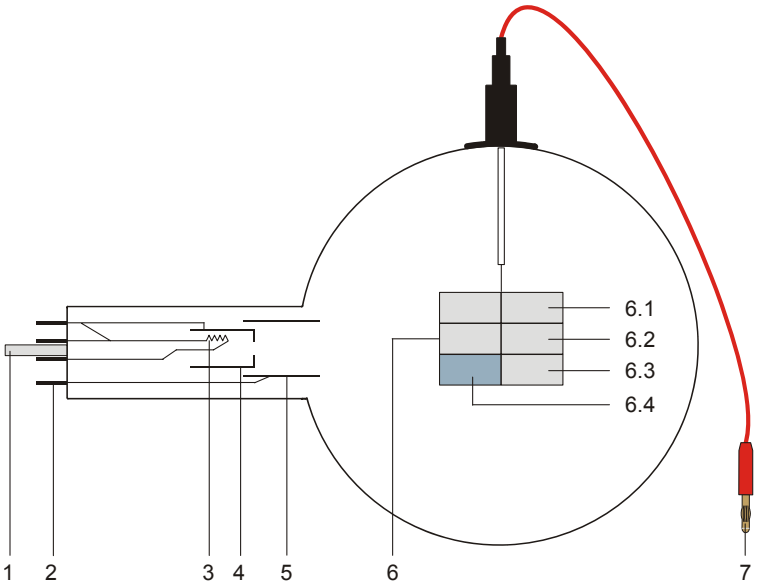
Tube luminescent S 1000615

Manuel d'utilisation

12/12 ALF



1 Pointe
2 Contacts
3 Filament
4 Cathode
5 Anode
6 Écran luminescent avec échantillons lumineux
6.1 Sulfure de zinc, activé à l'argent
6.2 Vanadate d'yttrium, activé à l'europium
6.3 Sulfure de zinc, activé à l'argent et au cobalt
6.4 Comme 6.3, mais recouvert de graphite à l'arrière, pour retenir le rayonnement thermique
7 Fiche de 4 mm pour la connexion de l'écran luminescent

1. Consignes de sécurité

Les tubes thermoioniques sont des cônes en verre à paroi mince sous vide. Manipulez-les avec précaution : risque d'implosion !

- N'exposez pas le tube à des charges mécaniques.
- N'exposez pas les câbles de connexion à des charges de traction.
- Le tube n'a le droit d'être utilisé que dans le support pour tube S (1014525).

Des tensions et des courants trop élevés ainsi que des températures de chauffage de la cathode mal réglées peuvent entraîner la destruction du tube.

- Respectez les paramètres de service indiqués.
- Pour les connexions, utilisez uniquement des câbles d'expérimentation de sécurité.
- Ne procédez à des câblages que lorsque les dispositifs d'alimentation sont éteints.
- Ne montez et ne démontez le tube que lorsque les dispositifs d'alimentation sont éteints.

Pendant l'utilisation du tube, son col chauffe.

- Au besoin, laissez refroidir le tube avant de le démonter.

Le respect de la directive CE sur la compatibilité électromagnétique est uniquement garanti avec les alimentations recommandées.

2. Description

Le tube luminescent permet de démontrer la luminescence d'une anode de phosphore par excitation par bombardement d'électrons (luminescence cathodique) ou par rayonnement UV (photoluminescence).

Le tube luminescent est un tube à vide poussé à canon électronique, constitué d'un filament chauffant en tungstène pur placé dans une « boîte cathodique » pourvue d'une ouverture et d'une anode cylindrique dans un piston en verre transparent sous vide. Sur un support est fixé un écran luminescent avec trois échantillons de phosphore.

3. Caractéristiques techniques

Tension de chauffage : 6,0 V CA/CC (8,0 V max.)
Courant de chauffage : 1,6 A typ. à U_F = 6,3 V
Tension anodique: 2000 - 5000 V CC
Courant anodique : 160 µA typ. à U_A = 4500 V
Courant sur l'écran luminescent : 100 µA typ. à U_S = 4500 V
Ampoule : Ø env. 130 mm
Longueur totale : env. 260 mm
Échantillons lumineux :
6.1 : bleu, env. 450 nm, temps de désintégration moyen
6.2 : rouge, env. 625 nm, temps de désintégration moyen à court
6.3 : vert, env. 510 nm fluorescent, env. 515 nm phosphorescent, temps de désintégration long

4. Commande

Pour réaliser les expériences avec le tube luminescent, on a besoin des dispositifs supplémentaires suivants :

1 Support pour tube S 1014525
1 Alimentation haute tension 5 kV (115 V, 50/60 Hz) 1003309
ou
1 Alimentation haute tension 5 kV (230 V, 50/60 Hz) 1003310
1 Multimètre analogique AM51 1003074
1 Lampe à vapeur de mercure haute pression 1000852
1 Alimentation protégée pour tubes spectraux (115 V, 50/60 Hz) 1003195
ou
1 Alimentation protégée pour tubes spectraux (230 V, 50/60 Hz) 1003196
1 Source lumineuse infrarouge

4.1 Emploi du tube dans le porte-tube

- Ne montez et ne démontez le tube que lorsque les dispositifs d'alimentation sont éteints.
- Glissez le tube dans la monture en appuyant légèrement dessus, jusqu'à ce que les contacts soient entièrement insérés dans la monture. Veillez au positionnement précis de la pointe de guidage.

4.2 Retrait du tube du porte-tube

- Pour démonter le tube, appuyez avec l'index de la main droite sur l'arrière de la pointe de guidage, jusqu'à ce que les contacts soient desserrés. Puis, dégagez le tube.

5. Exemple d'expérience

5.1 Excitation par rayonnement d'électrons

- Pour mieux observer la phosphorescence, effectuez l'expérience dans une pièce occultée.
- Raccordez le tube luminescent comme le montre la figure 1.
- Mettez à la terre l'écran et l'anode.
- Réglez une tension anodique U_A d'environ 3 500 V.
- Observez la luminescence.

Les trois échantillons brillent avec différentes longueurs d'onde (couleurs).

- Variez la tension anodique U_A entre 2 500 et 4 500 V.
- Observez le changement de luminescence.

Tandis que l'intensité de la luminescence varie avec la tension, la longueur d'onde reste la même.

- Avec une tension U_A de 4 500 V, observez avec un spectroscope manuel les spectres des différents échantillons.

Dans le spectre du phosphore rouge, les raies spectrales sont particulièrement prononcées.

- Déconnectez l'alimentation et observez la phosphorescence.

Lorsque la source d'excitation est enlevée, les échantillons cessent de briller. Dans le phosphore vert, la phosphorescence est parfaitement visible.

5.2 Excitation par la lumière UV

- Effectuez l'expérience dans une pièce occultée.
- Raccordez le tube luminescent comme le montre la figure 2.
- Ne mettez pas l'alimentation en service.

Avec l'éclairage de la pièce, aucune luminescence n'est visible.

- Exposez l'écran luminescent sur le côté du canon électronique à une source lumineuse ultraviolette et observez le temps de réaction des différents échantillons.

Les trois échantillons brillent de la même couleur qu'en cas d'excitation par bombardement d'électrons.

- Variez l'intensité du rayonnement UV. Pour cela, modifiez l´écart entre la source lumineuse UV et le tube ou intercalez placez un filtre.

Tandis que l'intensité de la luminescence varie avec l'intensité et l'énergie du rayonnement UV, la longueur d'onde reste la même.

- Déconnectez la lampe UV et observez la phosphorescence.

La phosphorescence dans le phosphore vert semble durer plus longtemps qu'au cours de l'expérience avec le bombardement électronique. La raison en est que la phosphorescence de cette matière est supprimée par le rayonne-

ment infrarouge. Lorsque la tension de chauffage dans le tube est coupée, le rayonnement infrarouge provenant du filament est suffisant pour supprimer une partie de la phosphorescence.

- Réglez une tension de 4 500 V et mesurez le courant (courant de fuite d'env. 0,02 µA dans le tube).
- Excitez de nouveau les échantillons avec de la lumière UV.

On n'observe aucune augmentation du courant. Aussi est-il clair que la luminescence est occasionnée par l'excitation et non par l'ionisation.

5.3 Phosphorescence et suppression

- Retirez le câblage du tube (figure 3).
- Démontez la source lumineuse ultraviolette, de manière à ce que le côté du canon électronique de l'écran luminescent puisse être exposé.
- Démontez la source lumineuse infrarouge, de manière à ce que la face arrière de l'écran luminescent puisse être exposé.
- Exposez l'écran luminescent à la lumière UV, jusqu'à ce que la luminescence du phosphore vert soit visible dans toute son intensité.
- Déconnectez la source lumineuse UV et allumez immédiatement la source lumineuse infrarouge.
- La phosphorescence du phosphore vert avec la face arrière non exposée disparaît, tandis que l'échantillon avec la face arrière protégée n'est pas concerné.

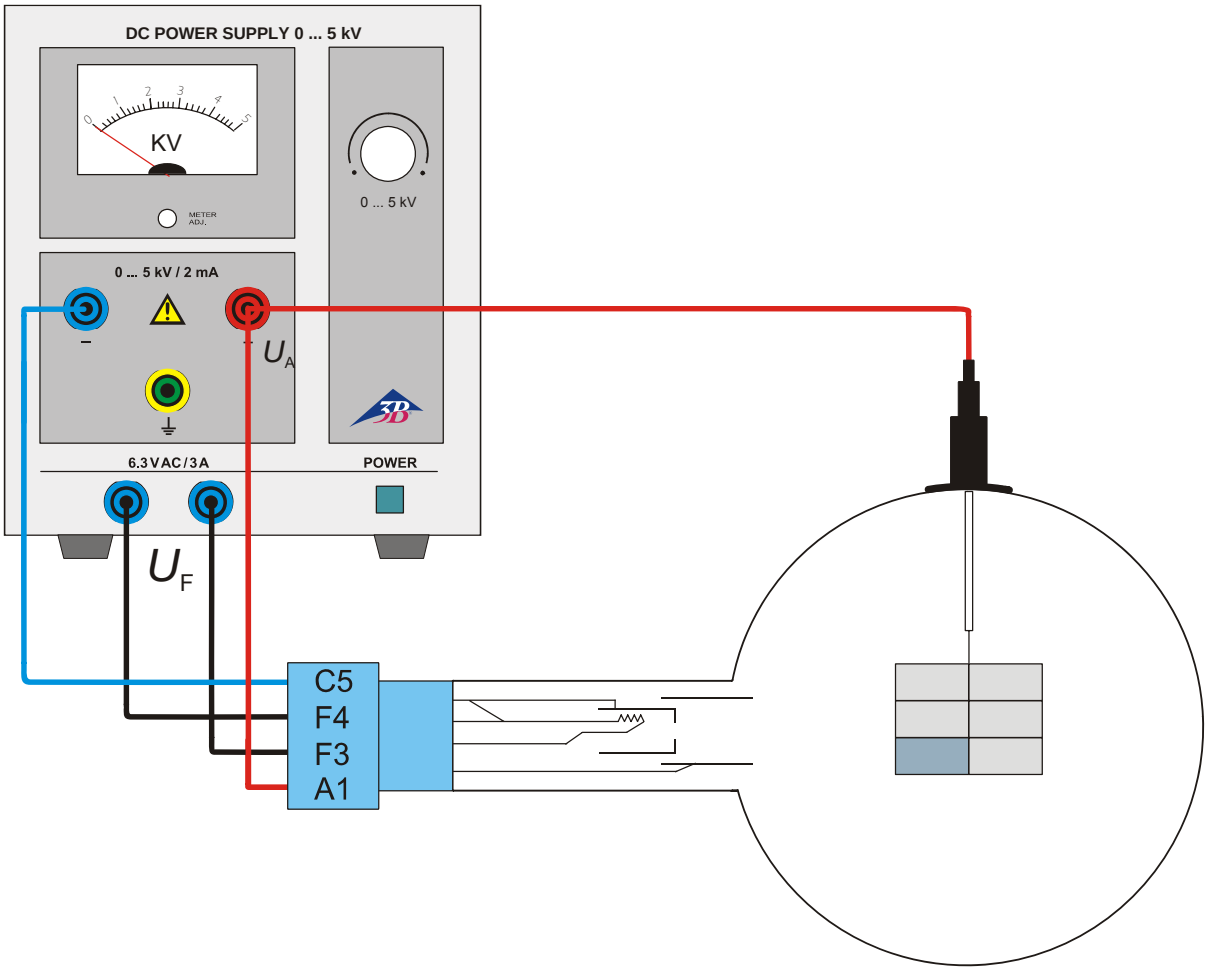


Fig. 1 Excitation par rayonnement d'électrons

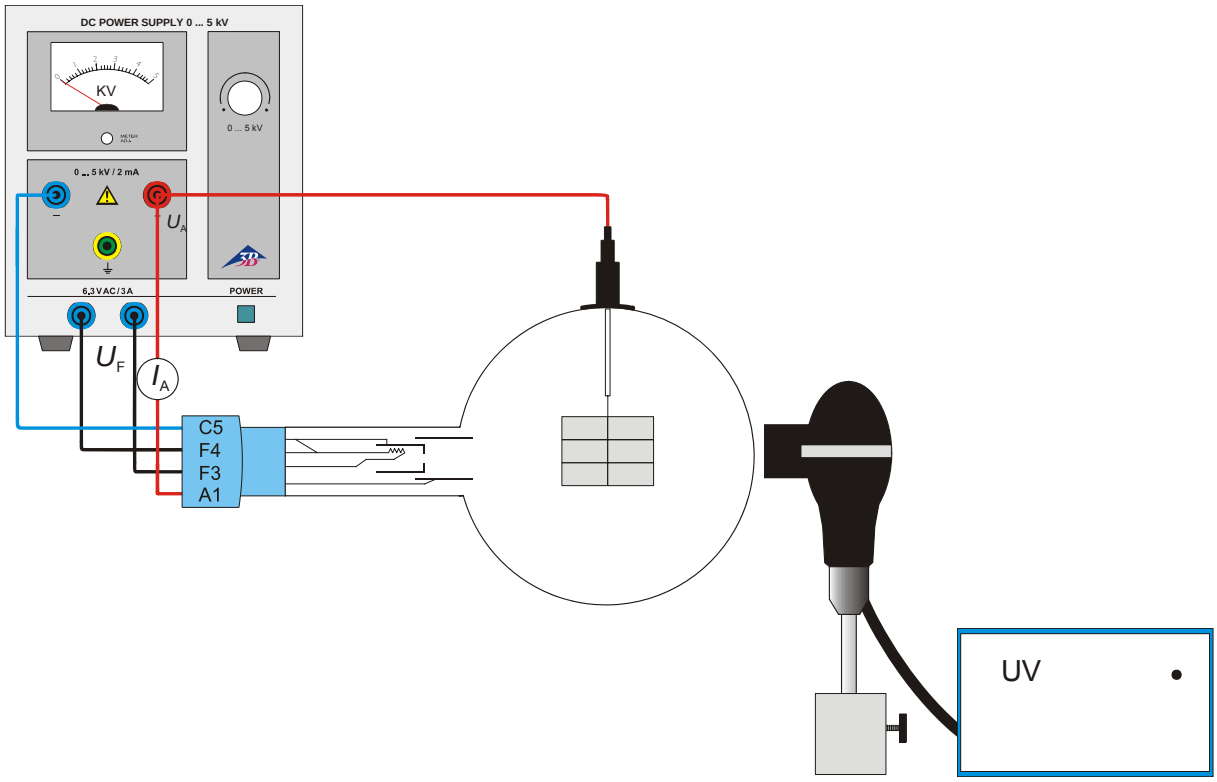


Fig. 2 Excitation par la lumière UV

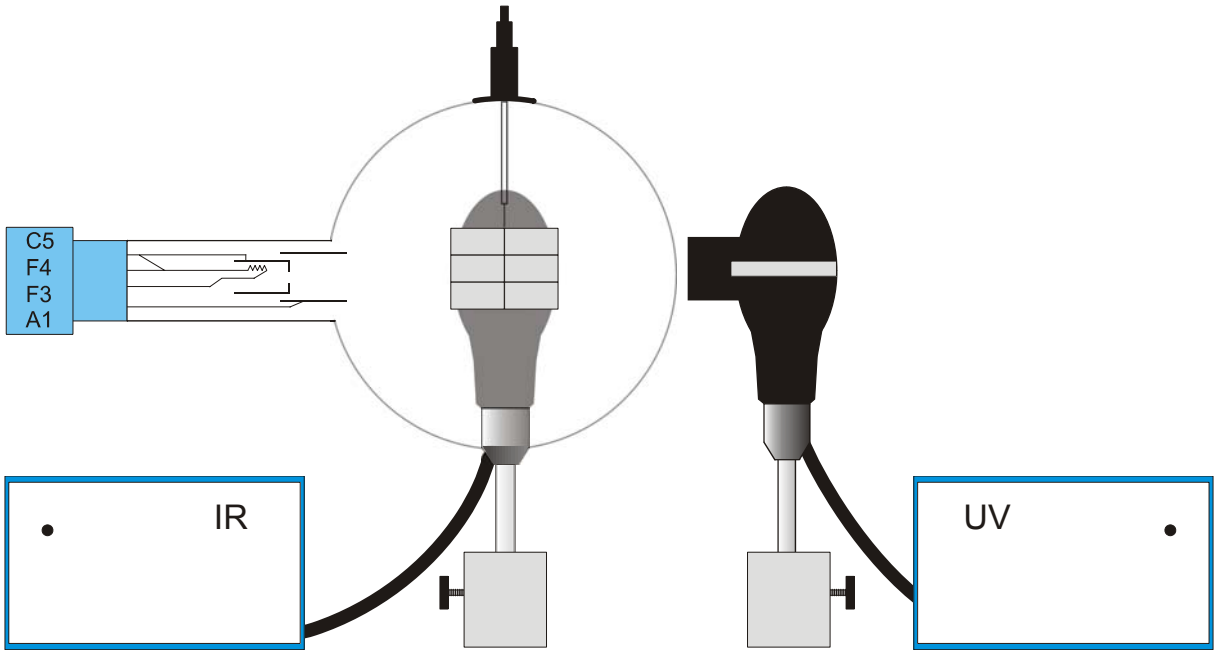


Fig. 3 Phosphorescence et suppression

© Copyright 2012 3B Scientific GmbH